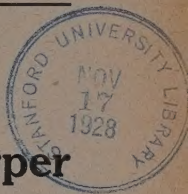


Aus der Tübinger Universitätsklinik.
Vorstand: Prof. Dr. W. Stock.

**Die Behandlung
intraokularer eiserner Fremdkörper**
an der
Universitäts-Augenklinik Tübingen
in den Jahren 1921—26



Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität

zu

Tübingen

vorgelegt

von

MARIANNE ORTHLIEB

aus Böblingen.

1927

Druck der Buchdruckerei Eugen Göbel in Tübingen

Dekan: Prof. Dr. Schmincke.

Referent: Prof. Dr. Stock.

Dem Gedenken meines Vaters
gewidmet.

Über das Alter der Magnetoperation berichtet uns Hirschberg¹⁾. Nach seiner Mitteilung wurde der Magnet der „vom Eisen geliebte“ schon in der Ayur-Veda des Suçruta als das 14. der 15 Mittel gerühmt, die geeignet sind, einen Pfeil oder Stachel aus den Körpergeweben zu ziehen. — 1497 empfiehlt Hieronymus Brunswyk²⁾ in einem der ersten in deutscher Sprache geschriebenen Werk, das nach arabischen und arabistischen Quellen gesammelt war, den Magnetstein bei Eisensplittern, die ins Auge geflogen sind. Den Urheber der Methode nennt er nicht, auch denkt er wohl an die Ausziehung eines Eisensplitters nicht aus der Tiefe des Auges, sondern wohl eher aus dessen Oberfläche. Im Jahre 1646 hat Fabricius³⁾ aus Hilden bei Köln auf den Rat seiner Frau, einer berühmten Hebamme, einen kleinen Eisensplitter aus der Hornhaut entfernt. Erst 200 Jahre später, so wird uns mitgeteilt, gelang es Dr. Meyer⁴⁾ in Minden, aus der Tiefe des Auges durch die Lederhautwunde hindurch mit Hilfe eines 30 Pfund tragenden Magneten ein langes schmales Eisenstückchen zu entfernen und Heilung zu erzielen. Dieser Erfolg ließ Himly⁵⁾ die Anwendung des Magneten zur Extraktion von Eisensplittern aus dem vorderen Bulbusabschnitt sehr warm empfehlen. Doch erst 1874 wurde die moderne Magnetoperation durch McKewon⁶⁾ begründet. Er legte als erster einen Skleralschnitt an, ging mit der Spitze eines Magneten in den Glaskörper ein und extrahierte glücklich den Fremdkörper, nachdem er zuvor sich vergeblich bemüht hatte, mit der Pinzette den Splitter zu fassen. Außerdem wies er auf die diagnostische Bedeutung des Magneten hin: durch Hin- und Herbewegen eines starken Magneten vor dem Auge kann man entsprechende Bewegungen des Eisenstückchens bewirken

und dieses so von einer einfachen Glaskörpertrübung unterscheiden. Hirschberg⁷⁾ hat diesen Eingriff methodisch ausgearbeitet und sich damit großes Verdienst erworben. Er ließ 1877 seinen handlichen Elektromagneten anfertigen und konnte 1879 die erste gelungene Ausziehung eines Eisensplitters aus dem Glaskörper mittels des Skleralschnittes und Einführen der Ansatzspitze des Elektromagneten mit dauernd gutem Erfolg mitteilen. Diese Methode, den Eisensplitter aus dem Auge zu entfernen: Einführen der Ansatzspitze des Magneten durch die Wunde, bzw. erweiterte Wunde oder durch einen frisch angelegten Schnitt, ist jetzt noch eine Hauptmethode der Magnetoperation. Die Indikationen und die Anwendungsweise dieser Methode hat auch Hirschberg festgelegt. Die Leistungsfähigkeit der Handmagneten wurde durch Verbesserungen erhöht.

Sehr wesentlich gefördert wurde die Magnetoperation durch den Nachweis und die Lokalisation von Stahl- und Eisensplittern im Auge mittelst einer freihängenden Magnethadel. (Pooley⁸⁾). Auch dieses Instrument wurde immer feiner und praktisch brauchbarer hergestellt, so daß die Empfindlichkeit des Sideroskops-Eisenspähers z. B. von A s m u s⁹⁾ so groß wurde, daß es in der Nähe elektrischer Straßen- oder Eisenbahnen kaum zur Ruhe kommt. Mit ihm kann man Splitter von 1 mg Gewicht noch nachweisen.

Eine zweite Hauptmethode der Magnetoperation wurde von H a a b¹⁰⁾ eingeführt. Er verwendet an Stelle des kleinen Hirschbergschen Handmagneten einen großen Magneten, dessen Fernwirkung und Zugwirkung bedeutend größer ist; darum genügt es bei der Extraktion den Magneten an das Auge heranzuführen, ein großer Vorzug dem Hirschbergschen Handmagneten gegenüber, mit dem man ins Auge eingehen muß, was in bezug auf den Glaskörper nicht unbedenklich ist; gar manchesmal fließt Glaskörper ab, oder er schrumpft später und führt so zur Netzhautablösung, abgesehen von der größeren Infektionsgefahr. Der Riesenmagnet kann durch rasches Öffnen und Schließen des Stromes in und außer Funktion gesetzt werden, er erlaubt auch das Operationsgebiet gut zu überblicken. Auch ein starker Magnet, nach anderem

Prinzip gebaut, ist der Innenpolmagnet von Mellinger und Klingelfuß (1904), der hier nicht weiter geschildert werden soll.

Volkman¹¹⁾ beschäftigte sich auch sehr eingehend mit der Theorie der Augenmagnete. Auf Grund seiner Erfahrungen stellte er 1902 neue, sehr handliche und leistungsfähige Augenmagnete her. Sein großer Hängemagnet kann nicht nur am sitzenden Patienten — wie beim Haabschen Magneten, der fest und unbeweglich ist —, sondern auch am liegenden Patienten angewandt werden. Denn ihn kann man wagrecht und senkrecht aufhängen und er ist so nach allen Richtungen hin frei bewegbar. Auch er wurde nach manchen Untersuchungen von seinem Meister noch verbessert.

In der Tübinger Universitäts-Augenklinik wurde in den letzten Jahren fast nur mit dem Volkmannschen Magneten, teils allein, teils mit dem kleinen Hirschberg zusammen, gearbeitet.

Der große Volkmannsche Hängemagnet des modifizierten Modells hat einen Eisenkern von 55 cm Länge und 7,5 cm Dicke. Der Durchmesser mit Bewicklung beträgt am Gebrauchsende 15 cm, sonst 10 cm. Sein Gewicht beträgt 28 kg. An dem Gebrauchsende können verschiedene Polansätze eingeschraubt werden: ein Flachpol mit sehr langsam zunehmender Zugkraft bei Annäherung ans Auge. Die Zugwirkung ist nur in der Verlängerung des Kerns bedeutend, da hier die Zugkraftlinien fast parallel gerichtet sind. Bei tief im Auge sitzenden Eisensplintern, die von vorn her ins Auge gedrungen sind, ist der Flachpol angezeigt und am vorteilhaftesten. Beim Rundpol nimmt die Zugkraft ringsum in demselben Maße ab und ist auf den Mittelpunkt der Halbkugel gerichtet. Sie ist bei geringer Entfernung wirksamer und nimmt mit wachsendem Abstand rascher ab. Den Rundpol verwendet man selten. Der Spitzpol dagegen hat seine größte Zugwirkung in nächster Nähe, so wird er meist zur Extraktion von Splintern aus dem vorderen Bulbusabschnitt benützt. Die zwei oben genannten, von Hirschberg und Haab eingeführten Methoden — die intra- und extraokulare Magnetanwendung — unterscheiden sich also durch die Stärke der verwen-

deten Magnete. Diese beiden Verfahren, einzeln oder kombiniert, können wir bei der Entfernung intraokularer Eisensplitter anwenden. Jede Methode hat gewisse Vorzüge und unter Umständen auch Nachteile. Welches Verfahren man am besten anwendet, ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Trotz richtiger Anwendung des gewählten Verfahrens gibt es Fälle, bei denen die Extraktion mißglückt. Die Ursache des Mißlingens liegt manchmal darin, daß der Splitter kein reines Eisen, sondern mit andern Metallen vermischt ist und so seine magnetische Eigenschaft fast oder ganz verloren hat. Eine andere Ursache kann der Umstand sein, daß der Eisensplitter in der Augenwand sich festgehakt hat oder daß er von fibrinösem oder eitrigfibrinösem Exsudat stark umhüllt ist oder in einer schon bindegewebigen Kapsel liegt. Dies ist wohl die häufigste Ursache des Versagens. Ferner kann der Fremdkörper den Augapfel doppelt perforiert haben und kann so ein Versagen der Magnetextraktion verursachen.

Drum muß man vor jeder Magnetoperation die eiserne Beschaffenheit des Fremdkörpers am Sideroskop feststellen. Den Sitz selbst kann man manchmal mit dem Augenspiegel, auch mit Hilfe der Skleraldurchleuchtung und stereoskopischer Röntgenaufnahmen bestimmen. Die Richtung des Sitzes zeigt auch der entsprechende Ausschlag des Sideroskops an. Schmerzen des Patienten am Magneten können auch auf die Lage des Splitters hinweisen. Erst nach genauer Bestimmung des Fremdkörpersitzes darf die Magnetoperation vorgenommen werden. Der Verlauf und der Erfolg der Extraktion ist aber von verschiedenen Momenten abhängig. Eine sehr wichtige Rolle spielt dabei, ob die Verletzung aseptisch oder infiziert ist. Weniger wichtig ist die Dauer des Verweilens im Auge, wenn es sich nur um Unterschiede von Tagen handelt. Verbleibt der Fremdkörper im Auge jedoch längere Zeit, so kommt als übler Folgezustand die spezifische Entzündung eiserner Fremdkörper, die Siderosis, hinzu. Weiter hängt die Prognose ab von der Größe und Form des Splitters, von den mechanischen Verletzungen, von dem durchs Auge zurückgelegten Weg und endlich von dem Sitz des Fremdkörpers. Ist z. B. die Linse verletzt, so erfolgt *cataracta traum.*, oder sitzt der Splitter

z. B. in der Macula oder Pupillengegend, so bleibt bei bestgellunger Extraktion ein Skotom zurück. Auch wirken etwaige üble Folgezustände, die mit der Operation verbunden sein können, wie Blutungen oder Netzhautablösung ungünstig auf die Prognose ein.

Im Folgenden soll eine Mitteilung über die Behandlung intraokularer eiserner Fremdkörper an der Universitäts-Augenklinik Tübingen in den sechs Jahren 1921—26 gemacht und mit den früheren Erfolgen dieser Klinik und einiger anderen bekannten Autoren verglichen werden.

Es kamen in dieser Zeit 77 Patienten wegen eiserner Fremdkörper im Auge in Behandlung. Es handelt sich dabei um 75 intrabulbär und 2 extrabulbär gelegene Eisensplitter. Von den 2 extrabulbär verletzten Augen wurde der Sitz 1mal durch stereoskopische Aufnahmen nach Trendelenburg diagnostiziert und darum gar kein Extraktionsversuch gemacht. — Dieses Verfahren von Trendelenburg¹²⁾ benützt die von Deville angegebene Modifikation des Wheatstoneschen Spiegelstereoskops. Durch zwei unbelegte oder schwach versilberte Spiegel wird ein stereoskopisches Bild der Röntgenaufnahme entworfen und dadurch, daß an Stelle des virtuellen Raumbildes auch wirkliche, in das Raumbild hineingehaltene Gegenstände durch die unbelegten Spiegel hindurch gesehen werden können, ist es ermöglicht, das Raumbild selbst auszumessen mit Zirkel und Maßstab. Die stereoskopische Meßmethode ist so durch den Trendelenburgschen Apparat in einfache Form gebracht. Die Tübinger Augenklinik bevorzugt ihn, da bei ihm keine komplizierten Berechnungen nötig sind. — Die Verletzten waren bis auf ein Mädchen, dem beim Vorbeigehen an einer Werkstatt ein Eisensplitter ins Auge flog, Männer, die mit eisernen Werkzeugen umgingen oder Eisen bearbeiteten. Meist waren die Verletzten im Alter von 16 bis 50 Jahren. Das linke Auge war 35mal, das rechte 42mal betroffen. Als Eintrittspforte des Fremdkörpers diente 53mal = 69 % die Cornea und der Limbus, 6mal = 8 % Cornea und Sklera, 15mal = 19 % die Sklera; 3mal = 4 % konnte eine Wunde weder in der Cornea noch in der Sklera festgestellt werden, von diesen letzteren muß der Fremdkörper einmal durch das Oberlid in das Auge ge-

drungen sein. Das Sideroskop kam 68mal zur Anwendung, davon zeigte es 48mal = 71 % den Eisensplitter durch entsprechenden Ausschlag an, 15mal = 23 % erst nach vorhergehender Magnetisierung des intraokularen Splitters am H a a b, nur 5mal also in 6 % versagte es. Von den 9 Malen, wo es nicht angewandt wurde, sah man bei der Untersuchung den Fremdkörper im vorderen Bulbusabschnitt liegen. 4mal fand sich keine Angabe in der Krankengeschichte.

In der ersten Woche nach der Verletzung kamen 52 Patienten = 75 % aller Verletzten in Behandlung. 45mal = 90 % gelang die Extraktion, 1mal = 2 % wurde kein Extraktionsversuch gemacht, da die stereoskopische Aufnahme eine Doppelperforation bestätigte und 4mal = 8 % mißglückte der Extraktionsversuch. In der

2. Woche kamen 9 Pat. 8mal = 88 % mit Erfolg

1mal = 12 % nicht extr.

3. Woche kamen 5 Pat. 4mal = 80 % mit Erfolg

1mal = 20 % nicht extr.

4. Woche kamen 4 Pat. 4mal mit Erfolg

2. Monat kam 1 Pat. 1mal „ „

3. Monat kam 1 Pat. 1mal „ „

4. Monat kamen 2 Pat. 2mal „ „

6. Monat kamen 2 Pat. 2mal „ „

3. Jahre kam 1 Pat. 1mal „ „

Nach Abzug des einen Falles mit festgestellter Diagnose „Doppelperforation des Bulbus“ bleiben 76 Verletzungen mit im Auge selbst sitzendem Fremdkörper, die für eine Magnetoperation in Betracht kommen.

Von diesen 76 Magnetextraktionsversuchen gelangen 70 = 92 %, es mißglückten 6 = 8 %. Von den letzteren stellte sich nachträglich noch heraus, daß es sich 1mal um eine Doppelperforation handelte. Also waren es 75 intrabulbär und 2 extrabulbär verletzte Augen.

Von den 75 intrabulbär verletzten Augen befand sich der Fremdkörper

24mal = 32 % im vorderen Bulbusabschnitt,

51mal = 68 % im hinteren Bulbusabschnitt.

Unter vorderem Bulbusabschnitt ist dabei verstanden Vorderkammer, Iris und Linse; unter hinterem Ciliarkörper, Glaskörper, Retina, Chorioidea und Sklera hinten.

Im großen Ganzen wurde der Riesenmagnet von Volkmann, selten der von Haab (nur 4mal), allein oder in Verbindung mit dem kleinen Hirschberg angewandt, d. h. der Eisensplitter wurde mit einem der beiden großen Magneten in die Vorderkammer gezogen und von dort mit dem kleinen Hirschberg geholt.

Bei den 70 gelungenen Extraktionen wurde gearbeitet mit dem Volkmann'schen Magneten 41 mal = 58 %
 RM. u. Hirschb. { Volkmann und Hirschberg M. 14 }
 { Haab " " 3 } " = 24 %
 RM. u. Pinz. . { Volkmann und Pinz. 3 }
 { Haab " " 1 } " = 6 %
 RM. u. Hirschb. { Volkmann u. Hirschb. u. Pinz. 1 }
 { Haab " " 1 } " = 3 %
 Hirschbergsche Magnet allein 6 " = 9 %

Bei den 6 mißglückten Extraktionen wurde 5mal der Volkmannsche Magnet allein und 1mal kombiniert mit dem kleinen Hirschberg verwendet. Mit welchen Extraktionsmethoden bei uns innerhalb der sechs Jahre gearbeitet wurde, zeigt die folgende Tabelle:

T a b e l l e I.

	Zahl der Extrakt.	Sehvermögen gutes (Vis. $\frac{s}{5} - \frac{s}{30}$)	schlechtes	Enukl. und Exent.
durch Wunde . .	15	4	5	6
50 Corn. Meth.				
durch Schnitt . . .	35	23	9	3
durch Wunde . . .	4	3	—	1
18 mal Skler. Meth.				
durch Schnitt . . .	14	7	6	1
1 mal durch Wunde . . .	1	—	1	—
1 mal gleichzeitig mit Lin- senextrakt	1	1	—	—
	70	38	21	11

Unter kornealer Methode versteht man nach Weigelin¹³⁾ die Extraktion mittels des Riesenmagneten von Volkmann oder Haab in die Vorderkammer und Extraktion durch die Hornhautwunde, oder bei geschlossener Wunde nach frisch angelegtem Hornhautschnitt mittels des Hirschbergschen Handmagneten. — Unter skleraler Methode versteht man das Eingehen mit dem Hirschbergschen Handmagneten durch die Sklerawunde oder nach Anlegen eines Meridionalschnitts in die Sklera. Nach der obigen Tabelle wurde bei uns im allgemeinen die korneale Methode bevorzugt, nur bei besonders gelagerten Fällen (offene Wunde in der Sklera, Sitz des Eisensplitters tief hinten, in Retina, Chorioidea oder Sklera hinten) wurde die sklerale Methode angewandt.

Die Behandlung beider 24 im vorderen Bulbusabschnitt gelegenen Fremdkörpern — die Extraktion des Splitters gelang stets — ergab

20mal gutes Sehvermögen = 84 %

3mal schlechtes Sehvermögen = 12 %

1mal mußte das Auge wegen starker Entzündung noch enukliert werden = 4 %.

Bei den 51 im hinteren Bulbusabschnitt gelegenen Fremdkörpern — die Extraktion glückte 46mal und mißlang 5mal, ergab:

18mal ein gutes Sehvermögen = 35 %

18mal ein schlechtes Sehvermögen = 35 %

10mal Eukleation nach gelungener Extraktion = 20 %

3mal Eukleation nach mißglückter Extraktion = 6 %

2mal schlechtes Sehvermögen nach mißglückter Extr. = 4 %.

Bei den 2 extrabulbär Verletzten (1mal kein Extr.-Versuch, 1mal vergeblicher Extr.-Versuch):

1mal ein gutes Sehvermögen

1mal war Eukleation wegen Sympathiegefahr nötig.

Tabelle II.
Ergebnis der Behandlung:

	Anzahl der verletzten Augen	Infektion	Cat. tr.	Sehvermögen		Enukl.
				gut	schlecht	
Extrah. Fremdkörper	70	v. Op. 19 davon 12 geheilt n. Op. 10 davon 7 geheilt	34	38	21	11
Mißlung. Extrak tion	6	4	2	—	2	4
Kein Extraktions- Versuch	1	—	—	1	—	—
	77	33	36	39 =51%	23 =30%	15 =19%

Von den 11 ENUKLEATIONEN mußten 8 innerhalb der ersten 3 Wochen und 3 später wegen nicht zurückgehender Entzündung vorgenommen werden. 4mal wurde das Auge aus demselben Grund exentriert. Die Behandlung der im hinteren Bulbusabschnitt gelegenen Eisensplitter ist viel schwieriger und der Erfolg im Vergleich mit dem der im vorderen Bulbusabschnitt gelegenen Splitter viel schlechter — ENUKLEATION des Auges dort 13mal = 26 %, 10mal wegen starker auf energische Therapie nicht zurückgehender Infektion und Sympathiegefahr, 3mal wegen Verbleib des Splitters im Auge, hier nur 1mal = 4 % ENUKLEATION aus demselben Grund nötig; außerdem wurden dort 8 Augen amaurotisch und 1mal war die Projektion defekt bei bestehender Siderosis und 1mal bei Amotio retinae. Während bei den im hintern Bulbusabschnitt gelegenen Splittern 5 Extraktionsversuche mißlingen, gelang es bei den im vorderen Bulbusabschnitt sitzenden Splittern stets, diesen zu entfernen. Von den 2 extrabulbär sitzenden Splittern mußte auch 1mal wegen Sympathiegefahr enukleiert werden.

Von den 33 infizierten Augen heilten 19 = 58 % nach energischer Therapie mit Cylotropin und Atophanyl oder auf intraglutaeale Milcheinspritzungen. In den letzten zwei Jahren wandten wir nur Cylotropin und Atophanyl an, auch prophylaktisch bei Infektions-

verdächtigen. Unsere Erfahrungen mit diesen zwei Medikamenten sind sehr gut. Näheres hierüber finden wir bei Maillard, der unsere Erfahrungen mit den beiden Mitteln in der Münchn. mediz. Wochenschrift 1926 Nr. 44, S. 1843 u. 1844 veröffentlichte. — Dagegen erhielt man von den 6 siderotischen Augen nur bei 2 Patienten = 33 % ein gutes Sehvermögen. Ein Rückgang der Siderosis wurde bei diesen 6 Patienten nicht beobachtet.

An dieser Stelle möchte ich auf einen interessanten Befund hinweisen, den Dr. Weißner, Assistent der Augenklinik, beschrieben hat und demnächst in den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde veröffentlicht. Es handelt sich um einen Patienten, der 1926 in unserer Klinik lag. Bei ihm wurde 1894 in der Privatklinik von Prof. Schleich eine Siderosis angenommen. Er verneinte zwar ausdrücklich eine Verletzung. Ein Fremdkörper war damals auch nicht nachzuweisen. Bei der objektiven Untersuchung fand sich ein Aderhautherd, der als Aufschlagstelle angesehen werden könnte. Die Erkrankung ging damals auf konservative Behandlung zurück. Jetzt, 1926, also nach 32 Jahren, flackert der Prozeß aus unbekannter Ursache wieder auf und spiegelt das Bild einer Tuberkulose vor. Diese Diagnose wird gestützt durch die Familienanamnese und einen spezifischen Lungenprozeß. Trotzdem wird auch an eine alte Verletzung gedacht. Am Sideroskop gibt es keinen Ausschlag. Doch die Mitreizung des anderen Auges (Lichtscheu) ist verdächtig, und da das kranke Auge amaurotisch ist, wird die Enukleation vorgenommen. Im anatomischen Präparat findet man den früher vermuteten Eisensplitter, den man wegen seiner peripheren Lage nicht sehen konnte. Trotz Verbleib des Eisensplitters im Auge war Eisen nur unmittelbar am Fremdkörperbett mit der Turnbullaureaktion nachweisbar. Das übrige Auge war frei von Eisen und durch die überstandene Siderosis degeneriert. Dieser Fall ist ein Beleg für die Rückbildung siderotischer Erscheinungen bei Verbleib des Eisensplitters im Auge.

Bei Panophthalmie einerseits und bei sympathiegefährlichen Augen infolge schleichender Iridocyklitis andererseits wird man nicht zögern, das Auge herauszunehmen.

Manchmal gelingt es durch Wechsel der Methode nach anfangs vergeblichen Versuchen, den Splitter zu entfernen. Das zeigen auch die fünf folgenden Krankengeschichten:

1. Kg. 21/523. H.M., Schlosser, 20 J. alt.

Diagnose: *Vulnus sclerae. perforans. Corpus alienum ferr. in corpore vitreo.*

Anamnese: Verletzung des rechten Auges beim Hämmern an einem Eisenzaun. Das Auge wurde blutunterlaufen. Pat. hatte keine Schmerzen.

Befund drei Tage später: R stark subconjunktivale Blutung oben und unten, auch nasal. Nasal vom Limbus horizontaler roter Strich in einem blassen Hof, der für eine Perforationsstelle angesehen werden kann. Pupille enger als L, auf Atropin maximale Erweiterung.

Hornhaut und Linse klar. Iris leicht gereizt. Der angenommenen Lederhautwunde gegenüber im Fundus ist eine unregelmäßige, zackige Blutung von etwa 4 P.D.M. Größe sichtbar, die aber wohl noch weiter nach vorn ausgedehnt ist. Etwa 4 P.D.M. von der Papille entfernt sieht man einen scharf begrenzten ovalen Herd, auf dem ein schwarzes, strichförmiges Gebilde liegt, umgeben von einer Haemorrhagie. Dieses Ganze liegt in einem größeren Hof, wo die Netzhaut etwas blaß erscheint. An der Gullstrand'schen Spaltlampe erkennt man deutlich dieses weißliche Gebilde als Exsudatballen, der weit in den Glaskörper vorragt, am weitesten nach vorn liegt die Haemorrhagie; ein Fremdkörper ist nicht zu unterscheiden. Vis.: 5/8; — 0,5 5/5. Sideroskop nach Magnetisierung +.

Am Abend des dritten Tages wird ein Extraktionsversuch gemacht, zunächst am Haab, dann am Volkmann, aber ohne Erfolg. Nur das Augenhintergrundsbild hat sich deutlich verändert: der innere Teil des Exsudatballens wird durch die Haemorrhagie nach vorn gezogen, diese durch eine Nische in ein hufeisenförmiges Gebilde spaltend. Das ganze Gebilde scheint sich gedreht zu haben, denn der anfangs erwähnte schwarze Strich ist mehr von dem Exsudatrand gerückt. Nach 1¼stündigen vergeblichen Extraktionsbemühungen wird abgebrochen.

Stereoskopische Röntgenaufnahme: eine splittverdächtige Stelle ist in der einen Platte zu sehen, die nach ihrer Lokalisation in die andere Platte hinter einer Knochenleiste verschwindet. Das Gebilde ist aber zu klein, als daß man es überhaupt im Trendelenburg'schen Apparat sehen würde.

Einige Tage später wird unter Kontrolle des Augenhintergrunds am Gullstrand, dem binokularen Ophthalmoskop, der Hirschberg'sche Magnet angesetzt, der fragliche Fremdkörper rührt sich nicht. Tags darauf in Lokalanästhesie (Cocain. Adrenalin) Längsscherenschnitt durch die Conjunktiva und die Sehnenansätze des M. rectus internus. Durchtrennen der Tenon'schen Kapsel. Anlegen von zwei knüpfartigen Nähten in diesem Gewebe.

Mit dem Schmalmesser Eröffnung des Bulbus etwas hinten vom Aequator parallel zu diesem beim Blick nach außen. Es fließt etwas Glaskörper ab. Auseinanderziehen des Schnittes mit feinem stumpfem Häkchen. Der ans Auge herangeführte Volkmannsche Magnet fördert alsbald einen ganz feinen Splitter zutage. Knüpfen der Nähte. Binokulus. Guter Verlauf. Visus bei Entlassung 5/4. Beobachtungsdauer 3½ Monate: letzter Visus 5/8, Glaskörpertrübungen, keine Amotio.

2. Kg. 21/3555 B. X. Verletzung des linken Auges, beim Hämmern. Sofortige Aufnahme in der Klinik.

Diagnose: Vulnus perforans Corneae et iridis. Corp. alien. ferreum im Cil. Körper.

Befund: L. stark schleimig eitrig Absonderung zwischen den Lidern. Kein Sekret aus den Tränenröhrchen ausdrückbar. Mäßige ciliare Reizung. Unten außen quer vom Limbus bis in die Mittellinie reichende Hornhautwunde, deren Ränder deutlich infiltrierte. Kleines Hypopyon. Die stark grün-gelb verfärbte Iris liegt der Wunde an. Pupille ziemlich gut erweitert. Linse in den unteren Teilen getrübt. Kein Einblick, Lichtschein, Projektion intakt. Tension ziemlich weich. Vis. L Hb.

Am Haabschen Magneten wird der ganze Bulbus sehr stark nach vorne gezogen, dabei starke Schmerzempfindung in der Ciliarkörpergegend nach unten außen. Es gelingt jedoch nicht, den Splitter zu extrahieren oder auch nur sichtbar zu machen. Deshalb Lüftung der Wunde und Einführen des flachen Ansatzes vom Hirschbergschen Handmagneten. Dabei kommt man unmittelbar hinter der Wunde in einen bisher nicht sichtbaren Irisriß — die Linse ist ziemlich stark geschwollen und getrübt — bis in die Ciliarkörpergegend. Hier bei Stromschluß lebhafteste Schmerzáußerung, ohne daß ein Splitter extrahiert werden kann. Erst dem wiederum angesetzten Haabschen Magneten folgt er, verhakt sich aber sofort vollständig in der Wunde. Durch die leicht erweiterte Hornhautwunde wird er mit der Pinzette herausgeholt. Es folgt ihm ein klein wenig fadenziehende Flüssigkeit (Glaskörper? Eiter?). Kein weiterer Irisprolaps. Deckung der Wunde mit frei präparierter und durch zwei Fäden nach oben gezogener Bindehaut. Binokulares Gitter.

Verlauf: Am andern Tag stark eitrig Absonderung und eitrig Infiltration der Hornhautwunde. Dauernd mäßige Schmerzen. Leichte Lid- und Bindehautschwellung, wegen eitrig Einschnelzung der Cornea Exenteratio in Chloroformnarkose. Es fand sich ein großer Abszeß im Glaskörper. Glatte Heilung.

3. Kg. 21/6213. E. K., Steinhauer, 39 J. alt. Verletzung des l. Auges vor drei Monaten mit einem kleinen Stahlsplitter, der ihm bei der Arbeit ins Auge geflogen ist. Einige Tage Schmerzen im Auge, dann Besserung, aber dann allmähliche Abnahme des Sehens.

Befund: L. reizfrei. Cornea klar. Keine Perforationsstelle sichtbar. Keine Reizerscheinung. Temporal unten Riß in der Iris. Pupille reagiert prompt. Pupillarsaum deutlich dürrtiger als R. Linse fast gleichmäßig milchig getrübt. Nasal oben erhält man ein wenig roten Reflex, sonst kein Einblick. Projektion und Lichtschein sicher. Visus L. Finger $\frac{1}{2}$ — 1 m. Mitteltst der Lupe eine kleine strichförmige Hornhauttrübung, etwas zentraler als der Irisriß sichtbar: offenbar eine Perforationsstelle. Sideroskop unten am Limbus +, temporal sehr lebhaft Abstoßung der Magnethadel.

Diagnose: *Vulnus perforans Corneae et iridis. Corpus alienum ferreum in lente.*

Am Haabschen Riesenmagneten erfolgt jetzt lebhaft Anziehung der Linse besonders in ihrem temporalen Teil. Bald erscheint ein kleines, flaches, scharfrandiges Splitterchen in der Gegend der dichtesten Linsentrübung (temporal unten) unter dem Irisrand an der Oberfläche, wo es, offenbar noch eingekellt, liegen bleibt. Unter der Wirkung des Mydriaticums hat sich die Pupille fast ganz erweitert. Sofortige Lappen-Extraktion der Linse mit Iridektomie in Cocain-Adrenalin-Anaesthesia; mit der Fliete wird nach Bildung eines breiten Coloboms in die Nähe des Splitters eingegangen und mit dem Hirschbergschen Magneten versucht, gleichzeitig mit der Discision den Splitter zu extrahieren. Trotz mehreren Versuchen gelingt dies nicht, auch nur mit dem Magneten den Splitter durch die Hornhaut hindurch herauszuleiten, da derselbe noch fest in seinem Bett sitzt. Entbindung der Linse mittelst Sturzmanöver, dabei tritt auch der Splitter aus. Patient ist sehr unruhig, es fällt Glaskörper vor, dieser wird abgetragen. Verlauf der Heilung gut, wird mit Vis. L (stenop. Loch): $+ 10,0 = \text{cyl.} + 2,0 \text{ A} = 5/12$ oder $+ 10,0 = \text{cyl.} + 2,0 \text{ A } 0^\circ = 5/12$ entlassen. Leichte spinnwebartige Cat. secundaria. Beobachtungsdauer $13\frac{1}{2}$ Monate. Letzter Visus L mit $+ 15,0 = \text{cyl.} + 1,0 \text{ A } 105^\circ = 5/8$.

4. Kg. 24/4276. H. Adolf, Dreher, 18 J. alt. Vor drei Tagen Verletzung des r. Auges beim Hämmern von Stahl. Augenblicklicher Schmerz. Nach ein bis zwei Tagen Abnahme des Sehens. Vom Arzt in Klinik überwiesen.

Befund: R gemischt gereizt. Corneawunde. Linse: entsprechend der Hornhautwunde wagrechte Trübung in der Vorderkapsel. Ausgesprochene Rosettenkatarakt der hinteren Kapsel. Im äußeren unteren Quadranten ein Loch, durch das der Fremdkörper in den Glaskörper durchgeschlagen hat. Der Kern der Linse ist klar. Beim Durchleuchten nur außen roter Reflex, doch kein Einblick.

Diagnose: *Vulnus perforans corneae et lentis. Corp. al. ferr. in corpore vitreo.*

Erst nach vergeblichen Versuchen am Volkmannschen Magneten gelang es endlich, mit dem Haabschen Magneten den Splitter in die hintere Kammer und dann mit dem Volkmannschen Magneten in die Vorderkammer zu ziehen. Parazentese. Einführen des Hirschbergschen Handmagneten. Extraktion des Splitters. Wundverlauf ohne Besonderheiten. Kat. traum.

Vis. R Finger auf 1 m. Beobachtungsdauer 16 Monate. Letzter Befund: R nach Mydriasis: Subluxatio lentis nach oben außen, periphere Teile der Linse stark getrübt. Opacitates corporis vitrei. Stenop. Spalt 75°: 5/36 mit + 1,0 Finger vor dem Auge.

5. Kg 26/4207. R. Wilhelm, Weber, 20 J. alt. Vor etwa einem Jahr sei ihm beim Arbeiten am Schraubstock etwas ins R. Auge geflogen. Der Arzt entfernt laut Bericht etwas aus der rechten Hornhaut. Das Auge war nie entzündet. Nie hat Patient Schmerzen gehabt. Seit vier Monaten bemerkt Patient, daß die Pupille rechts weiter wird und das rechte Auge sich verfärbt.

Befund: R ganz leichte Reizung. Cornea bei 3 und 4 h parazentral maculae. Bei 10—11 h dichte, strichförmige, weißliche Trübung, die das ganze Parenchym durchsetzt. Keine Präzipitate. Vorderkammer tiefer als links. Iris scharf gezeichnet, Farbe gelbgrün gegen bläulich links. Bei 12 h findet sich eine schwärzlich schimmernde, rundliche Öffnung. Keine Hyperämie. Pupille ist über mittelweit, rund, reagiert nicht auf Licht und Konvergenz. Auf der Linsenvorderfläche zartes, punktförmiges Pigmentexsudat. Fundus o. B., beim extremsten Blick nach unten sieht man einen länglichen kleinen, glänzenden Fremdkörper am Boden des Glaskörpers liegen. Vis.: R 5/6 — 5/5; + 0,5 5,5 f.

Sideroskop gibt starken Ausschlag, besonders beim Blick nach oben und außen.

Röntgenaufnahmen: 1. bei seitlicher Stellung: ist ein kleiner Splitter unten sichtbar. 2. Aufnahme von vorn: nichts zu sehen. Extraktionsversuch auf sklerale Methode. Trotz mehrmaligen Eingehens mit dem Ansatz des Volkmannschen Magneten in den Bulbus folgt kein Splitter, auch erfolgt keine Schmerzäußerung. Zwei Tage später erneuter Extraktionsversuch zuerst mit dem Haabschen Magneten, dann mit dem Volkmannschen, der sofort den Splitter in die Vorderkammer zog. Parazentese und Herausholen des kleinen dreieckigen Splitters mit dem kleinen Hirschbergischen Magneten. Heilung gut. Visus bei Entlassung R 5/8 — 5/6 mit Glas 5/6 p. Beobachtungsdauer drei Monate. Vis. 5/8 p. mit Glas subj. besser.

In diesen fünf Fällen beruhte die Schwierigkeit der Extraktion meist auf der Kleinheit und zackigen Gestalt des Eisensplitters (Folge Einkeilung). Dann wurde einmal ein Splitter außerdem noch von einer dichten Exsudatmasse und einer Blutung umgeben; und einmal war seit der Verletzung bis zum Tag der Operation über ein Jahr vergangen.

Das Gewicht der Splitter war meist sehr gering und bewegte sich oft unter 2 mg bis zu 70 mg.

Nun noch zum Schluß ein Vergleich mit den früheren Erfolgen der Klinik und denen anderer bekannter Autoren:

Tabelle III.

	Hirsch- berg ¹⁴ 1880—90	Hilde- brand ¹⁵ 1879—90	Hilde- brand aus Lite- ratur	Hirzeler ¹⁶ 1881—92	Haab ¹⁷ 1891—95	Mosler u. Fleischer ¹⁸ 1895—1900	Wörz ²⁰ 1901—06	Vorl. Mitt. 1921—26
Zahl der Verletzten . .	55	66	322	18	41	(49) 47	66	(77) 75
ermdk. im hinteren Bulbusabschn.	40=73%	51=77%	248=77%	18=100%	35=85%	36=77%	53=80%	51=68%
Mit Erfolg extrah. . .	28=70%	38=74%	174=70%	13=72%	28=80%	29=80%	48=90%	46=90%
(5/5—5/30) gut. Sehverm.	4=10%	16=31%	62=25%	—	20=57%	15=42%	19=36%	18=35%
	Erfolg unbekannt							
(5/60 u. Fing.) mittl. „	4=10%	6=12%	34=24%	6=33%	—	2=5%	5=9%	4=8%
schlecht. „	20=50%	16=31%	78=31%	7=39%	8=23%	12=33%	24=45%	24=47%
Extraktion mißlungen	12=30%	13=26%	74=30%	5=28%	7=20%	7=20%	5=10%	5=10%
ermdk. im vorderen Bulbusabschn.	14=29%	15=23%	80=23%	—	6=15%	11=23%	13=20%	24=32%
Mit Erfolg extrah. . .	13=93%	15=100%	80=100%	—	6=100%	11=100%	13=100%	24=100%
gutes Sehvermögen .	12=82%	14=93%	67=84%	—	—	11=100%	12=92%	20=84%
schlecht. „	1=7%	1=7%	13=16%	—	—	—	1=8%	4=16%
Extraktion mißlungen	1=7%	—	—	—	—	—	—	—

Aus dieser Tabelle sehen wir, daß die Extraktionserfolge bei den im hinteren Bulbusabschnitt gelegenen Eisensplittern sich mehren. Dies verdankt man an erster Stelle der Verbesserung der Technik. Mit Einführung der großen Magnete kann man die Splitter nach der kornealen Methode entfernen und es läßt sich so die diasklerale Methode mit ihren oft so üblen Folgen (Blutung, Verlust und Schrumpfung des Glaskörpers, Netzhautablösung und außerdem die größere Infektionsgefahr) vermeiden. Aus demselben Grund nehmen die Erfolge mit gutem Sehvermögen (5/5—5/30) zu. Auch die Zahl der mißlungenen Extraktionen sinkt seit der Verbesserung der Technik. In manchen Fällen gelingt es jetzt, durch Anwendung der kombinierten Methode oder durch Wechsel der Methoden den Splitter noch zu entfernen, wo früher die Extraktion mißglückte. Die Tübinger Klinik steht mit ihren Extraktionserfolgen mit gutem Visus (42 % bei Flei-

scher, 36 % bei W ö r z und 35 % bei der vorliegenden Mitteilung) an erster Stelle. Die von H a a b angeführten 57 % brauchbarer Augen umfassen die Erfolge bei den im vorderen und hinteren Bulbusabschnitt gelegenen Splittern. Auch wurden alle Fälle, die einen guten Erfolg nach der Cataraktoperation versprachen, von ihm mit eingerechnet. So erklärt sich sein hoher Prozentsatz. Während wir die Erfolge des vorderen und hinteren Bulbusabschnittes trennten und die noch nicht operierten Cataracte zu den unbrauchbaren Augen rechneten, damit ist auch zugleich unser relativ hoher Prozentsatz (16 %) der mit schlechtem Sehvermögen aus dem vorderen Bulbusabschnitt extrahierten Splitter erklärt.

Am Schlusse dieser Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Stock, Vorstand der Augenklinik, für die gütige Ueberlassung des Themas, sowie für die Uebernahme des Referats, und Herrn Privatdozent Prof. Dr. Scheerer für die überaus freundliche Anleitung zur Ausarbeitung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Hirschberg: Ueber das Alter der Magnetoperation 1889. (Heisers Gesch. der Chir. 1879)
2. Brunswyk: Dis ist das Buch der Chirurgia, Handwirkung der Wundartznei. 1534, zuerst in Straßburg erschienen 1497
3. Fabricius: Opera. observat. a curat. Francforti (Hirschberg: der Elektromagnet in der Augenheilkunde. Leipzig 1885)
4. Meyer: Medizinische Zeitung vom Verein für Heilkunde in Preußen 1872, S. 11
5. Himly: Die Krankheiten und Mißbildungen des menschlichen Auges und deren Heilung 1843, S. 96
6. Mekweon: Extraction of a piece of steel from the vitrous humour by the magnet; recovery of almost perfect vision. Brit. med. Journal June 20, p. 800
7. Hirschberg: Ein seltener Operationsfall, 1879. Berl. klin. Wochenschrift Nr. 46
8. Pooley: Arch. f. A., B. 10, S. 9 u. S. 315, 1881
9. Asmus: a) Das Sideroskop. A. f. A. Bd. 29, 1894. b) Meine Erfahrungen mit dem Sideroskop seit der Einführung der elektrischen Straßenbahnen in Düsseldorf. Monatsschr. f. A. 1901, S. 423
10. Haab: Ein neuer Elektromagnet zur Entfernung bei Eisensplitterverletzungen des Auges. Beitr. zur A. II. Heft 13, S. 242
11. Volkmann: Ein neuer Augenmagnet. Klin. Monatsschr. f. A. XI, Heft 2
12. Fleischer: Ueber die Anwendung des Trendelenburgschen Verfahrens bei der Röntgendiagnose intraokularer Fremdkörper. Ber. üb. d. 41. Vers. der Ophthalm. 1918
13. Weigelin: Ueber Fremdkörperverletzungen des Auges im Kriege. Klin. M. f. A. XLIX. Bd.
14. Hirschberg: v. Graefes Arch. f. O. 36. 3, S. 37 f.
15. Hildebrand: Arch. f. A. Bd. 23, S. 278 ff., Heft 3 u. 4
16. Hirzeler: Beiträge zur A. 1894, S. 242 ff.
17. Haab: Bericht über die 24. Vers. der ophthalm. Gesellschaft zu Heidelberg 1895
18. Mosler: Zur Magnetoperation von Eisensplittern aus dem Auge. Inaug.-Diss. 1896
19. Fleischer: Ueber eiserne Fremdkörper im Auge und die Resultate ihrer Entfernung. Württ. Medizin. Korresp.-Blatt Bd. 72, Nr. 18, S. 287, 1902
20. Wörz: Inaug.-Diss. 1906: Ueber eiserne Fremdkörper und ihre Entfernung.

Lebenslauf.

Am 6. Juni 1901 wurde ich in Böblingen als Tochter des verstorbenen Privatiers Gustav Orthlieb und seiner Frau Marie geb. Foldan geboren. Dort besuchte ich 2½ Jahre die evangelische Volksschule und anschließend alle Klassen des Realprogymnasiums daselbst. Unter- und Oberprima besuchte ich im Stuttgarter Mädchengymnasium, im Juni 1920 bestand ich am dortigen Reformrealgymnasium die Reifeprüfung. Im Frühjahr 1921 begann ich mein medizinisches Studium in Tübingen, wo ich auch die ärztliche Vorprüfung im Sommer 1923 bestand. Mein klinisches Studium verbrachte ich in Tübingen, Innsbruck und Würzburg. Am 29. Mai 1926 bestand ich in Würzburg das medizinische Staatsexamen. Am 1. Juli 1926 begann mein praktisches Jahr, das ich in Würzburg, Dresden und Tübingen verbrachte. Am 1. Juli 1927 erfolgte meine Approbation.

gez. Marianne Orthlieb.

